

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ 2024, ΤΡΙΤΗ 04 ΙΟΥΝΙΟΥ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. β

A3. α

A4. δ

A5. γ

ΘΕΜΑ Β

B1.

1β

2α

3γ

4γ

5α

6γ

7 β

B2. Α τεύχος, σελ 45: « Η κυτταρική θεωρία στη σύγχρονη εκδοχή της από τη διαίρεση προϋπάρχοντος κυττάρου».

B3. Β τεύχος σελ.61 & 63 & 64:

Τα αντιβιοτικά χρησιμοποιούνται για την διάκριση των μετασχηματισμένων κλώνων από τους μη μετασχηματισμένους.

Σελ.63 <<Βακτήρια ξενιστές.. αντιβιοτικά>>, <<Η επιλογή...κλώνο>>

Τα μόρια ανιχνευτές χρησιμοποιούνται για την επιλογή συγκεκριμένων κλώνων από μια βιβλιοθήκη που περιέχουν το επιθυμητό τμήμα DNA

Σελ.64 <<Μια γονιδιωματική βιβλιοθήκη... cDNA βιβλιοθήκη>>

B4. Β' Τεύχος Σελ. 24

Η μελέτη των χρωμοσωμάτων είναι δυνατή μόνο σε κύτταρα τα οποία διαιρούνται. Τα κύτταρα αυτά μπορεί να προέρχονται είτε από ιστούς που διαιρούνται φυσιολογικά είτε από κυτταροκαλλιέργειες, όπου γίνεται *in vitro* επαγωγή της διαίρεσης με ουσίες που έχουν μιτογόνο δράση.

Τα κύτταρα επώάζονται σε υποτονικό διάλυμα, ώστε να σπάσει η κυτταρική τους μεμβράνη και να απομονωθούν τα μεταφασικά χρωμόσωματα

B5.

Είδος A : 10 χρωμοσώματα , 2×10^9 ζ.β.

Είδος B : 40 χρωμοσώματα , 10^8 ζ.β.

ΘΕΜΑ Γ



Γ1. Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, συνεχής και μη επικαλυπτόμενος με κωδικόνια έναρξης 5' AUG3' και κωδικόνια λήξης 5' UGA3' / 5' UAG3' / 5' UAA3'. Ο όρος κωδικόνιο αφορά τόσο το mRNA όσο και την κωδική αλυσίδα του γονιδίου. Η μεταγραφή έχει προσανατολισμό 5'→3' και το μόριο RNA που συντίθεται είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο προς τη μία αλυσίδα της διπλής έλικας του DNA του γονιδίου. Η αλυσίδα αυτή είναι η μεταγραφόμενη και ονομάζεται μη κωδική. Η συμπληρωματική αλυσίδα του DNA του γονιδίου ονομάζεται κωδική.

Με βάση τα παραπάνω, τις αντιστοιχίσεις του γενετικού κώδικα και τα δοσμένα άκρα του εσωνίου η κωδική αλυσίδα είναι η πάνω.

Γ2. Όρμη mRNA: 5' AGUAAUGCAUUUUAAAUGACAUA 3'



Έχει συμβεί αντικατάσταση της 13^{ης} βάσης της κωδικής αλυσίδας από G σε A. (και της συμπληρωματικής αλυσίδας από C σε T). Η μετάλλαξη έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή της αλληλουχίας στο ένα άκρο του εσωνίου και μη αποκοπή του κατά την ωρίμανση. Προκύπτει νέο βήμα τριπλέτας με νέα σειρά κωδικονίων και δημιουργείται το εξής πεπτίδιο, σύμφωνα με τον γενετικό κώδικα:

H₂N – met – his- leu – ser – gln – COOH

Γ4. Αν κατά τη διάρκεια της μειωτικής διαίρεσης δεν πραγματοποιηθεί φυσιολογικά ο διαχωρισμός των ομόλογων χρωμοσωμάτων ή των αδελφών χρωματίδων, ένα φαινόμενο που ονομάζεται μη-διαχωρισμός, τότε δημιουργούνται γαμέτες με αριθμό χρωμοσωμάτων μεγαλύτερο ή μικρότερο του φυσιολογικού. Η γονιμοποίηση των μη φυσιολογικών γαμετών, που προκύπτουν, με φυσιολογικό γαμέτη έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ανευπλοειδούς ζυγωτού με «λανθασμένη» ποσότητα γενετικού υλικού, το οποίο δεν αναπτύσσεται φυσιολογικά. Εφόσον προέκυψαν 50% ανευπλοειδή ζυγωτά ο μη διαχωρισμός έχει συμβεί στη Μείωση II. Αν συνέβαινε στη Μείωση I όλα τα ζυγωτά θα προέκυπταν ανευπλοειδή.

P1. Μη διαχωρισμός στις αδερφές χρωματίδες του χρωμοσώματος που εδράζεται το γονίδιο A:

Γαμέτες: AA,0, α, α

Ένωση με γαμέτη A δίνει τα εξής ζυγωτά: AAA, A0, Aα, Aα

P2. Μη διαχωρισμός στις αδερφές χρωματίδες του χρωμοσώματος που εδράζεται το γονίδιο a:

Γαμέτες: A,A, αα, 0

Ένωση με γαμέτη A δίνει τα εξής ζυγωτά: AA, AA, Aαα, A0

Η απάντηση μπορεί να δοθεί και με σχήματα

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η αναλογία 2♀ : 1♂ στους απογόνους δείχνει πως υπάρχει φυλοσύνδετο θνησιγόνο γονίδιο. Οι αρσενικοί απόγονοι που πεθαίνουν έχουν κληρονομήσει το θνησιγόνο αλληλόμορφο από τη μητέρα τους.

Οι αρσενικοί απόγονοι που επιβίωσαν έχουν κληρονομήσει το αλληλόμορφο για το λευκό χρώμα από τη μητέρα τους. Οι θηλυκοί απόγονοι έχουν κληρονομήσει το αλληλόμορφο του μαύρου χρώματος από τον πατέρα τους.

Οι θηλυκοί απόγονοι είναι μαύροι και διαθέτουν και το αλληλόμορφο του λευκού από τη μητέρα τους, οπότε το αλληλόμορφο για το μαύρο είναι επικρατές και καλύπτει την έκφραση του γονιδίου για το λευκό.

Ο θηλυκός γονέας είναι λευκός και φέρει τόσο το γονίδιο για το λευκό όσο και το θνησιγόνο. Άρα το γονίδιο για το λευκό επικρατεί στο θνησιγόνο. Ομοίως όλοι οι θηλυκοί απόγονοι, είναι μαύροι άρα και το γονίδιο για το μαύρο επικρατεί στο θνησιγόνο. Έχουμε φυλοσύνδετα πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια με σχέση επικράτειας, όπως παρουσιάζεται παρακάτω και ύπαρξη θνησιγόνου γονιδίου:

X^M : Μαύρο

X^m : Λευκό

X^θ : θνησιγόνο

$X^M > X^m > X^\theta$

Γονείς: $X^m X^\theta \times X^M Y$

Γαμέτες $X^m, X^\theta // X^M, Y$

Απόγονοι: ♀ : $1 X^M X^m : 1 X^M X^\theta \rightarrow 2♀$ μαύρα

♂: $1 X^m Y : 1 X^\theta Y \rightarrow 1♂$ λευκό

Ένα σχόλιο: Έχει προταθεί και έλεγχος της ιδιότητας από 2 ζεύγη αλληλόμορφων γονιδίων -συνδεδεμένων. Ωστόσο αναγράφεται στο τέλος της εκφώνησης του Δ θέματος ότι δεν απαιτείται η διατύπωση των Νόμων του Mendel, κάτι που τεκμηριώνει ότι οι Νόμοι ισχύουν. Αν και καλή, τεκμηριωμένη σκέψη, στην περίπτωση συνδεδεμένων γονιδίων αναιρείται η εκφώνηση.

Δ2. Διαγονιδιακά φυτά με γονίδιο A στο 2^ο χρωμόσωμα: $2^A 255$

Διαγονιδιακά φυτά με γονίδιο B στο 5^ο χρωμόσωμα: $225^B 5$

Η διασταύρωση είναι:

P: $2^A 255 \times 225^B 5$

Γαμέτες: $2^A 5, 25 / 25^B, 25$

F1: $2^A 255^B, 225^B 5, 2^A 255, 225 5$

Φ.Α. : 1 μωβ : 1 γαλάζιο : 2 άσπρα

Δ3

Τα φυτά της F1 γενιάς με άσπρο χρώμα έχουν γονότυπους:

225^{B5} & 2255 άρα διακρίνουμε δυο περιπτώσεις:

Π1.

225^{B5} x 22^{A55}

Γαμέτες : 25^B, 25 // 25, 2^{A5}

Απόγονοι : 2255^B, 2255, 22^{A55B}, 22^{A55}

Φ.Α. : 2 άσπρα: 1 γαλάζιο: 1 μωβ ΑΤΟΠΟ

Π2.

2255 x 22^{A55}

Γαμέτες: 25 // 25, 2^{A5}

Απόγονοι: 2255, 22^{A55}

Φ.Α.: 1 άσπρα : 1 γαλάζιο ΔΕΚΤΟ

Συνεπώς ο γονότυπος του άσπρου φυτού θα είναι 2255.

Δ4. Α) Το βακτήριο επιβιώνει: Τα ένζυμα των δομικών γονιδίων διασπούν τη λακτόζη αφού παράγονται συνεχώς από το οπερόνιο της λακτόζης του κύριου μορίου DNA.

Β) Το βακτήριο παρουσία στρεπτομυκίνης δεν επιβιώνει: Απουσία λακτόζης ο καταστολέας του οπερονίου της λακτόζης συνδέεται στο χειριστή του πλασμιδίου εμποδίζοντας την RNA πολυμεράση να συνδεθεί και να μεταγράψει το γονίδιο ανθεκτικότητας στην στρεπτομυκίνη.

Γ) Το βακτήριο επιβιώνει: Η λακτόζη συνδέεται στον καταστολέα και τον απενεργοποιεί με αποτέλεσμα το γονίδιο της στρεπτομυκίνης να εκφράζεται εφόσον ο χειριστής είναι ελεύθερος. Το οπερόνιο του κύριου DNA είναι συνεχώς ενεργό λόγω μεταλλαγμένου χειριστή.